



## Mitigasi Risiko Bencana Banjir di Kota Makassar

Anastasia Bongi<sup>a</sup>, Octavianus H. A. Rogi<sup>b</sup>, Rieneke L. E. Sela<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>b</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

<sup>c</sup> Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

---

### Abstrak

Indonesia merupakan negara yang sering terjadi bencana di mana salah satunya bencana banjir dan salah satu wilayah yang rawan bencana banjir adalah Kota Makassar (BNPB, 2016). Berdasarkan BMKG Kota Makassar kriteria curah hujan Kota Makassar dikategorikan sangat lebat. Secara geomorfologi Makassar merupakan daerah resapan dengan kerucut gunung api yang mengelilingi dan memanjang di sepanjang jalur utara-selatan melewati puncak Gunung Lompobatang, sehingga daerah Makassar mempunyai potensi air tanah yang besar. Kota Makassar tidak lepas dari permasalahan banjir. Kurangnya area penghijauan serta area rawa yang sebagai tempat penampungan air hujan sudah berubah ahli fungsi lahan menjadi area perumahan, perdagangan dan jasa. Terkadang pembangunan yang dilakukan memberikan dampak yang merugikan, salah satunya menimbulkan dampak banjir. Mitigasi yang dilakukan di Kota Makassar belum cukup tanggap terhadap bencana banjir karena masih cukup banyak kerugian akibat bencana tersebut, maka dari itu diperlukan mitigasi terkait kebijakan agar dapat mengurangi risiko (kerugian) pada saat terjadi bencana. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat risiko bencana banjir berdasarkan 3 aspek (ancaman, kerentanan, kapasitas) dan merumuskan kebijakan mitigasi risiko bencana banjir berdasarkan aspek tingkat risiko. Penelitian ini menggunakan analisis dengan metode penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Analisis dilakukan berdasarkan PERKA BNPB No. 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Hasil penelitian ini yaitu didapatkan 133 kelurahan tingkat risiko tinggi, 4 kelurahan tingkat risiko sedang dan 2 kelurahan tingkat risiko rendah. Perumusan kebijakan dilakukan berdasarkan tingkat risiko dengan memephrhatikan kontributor utamanya (kerentanan) yang di bagi pada masing-masing kelurahan.

**KATA KUNCI:** *Mitigasi, Bencana Banjir, Tingkat Risiko*

---

### Abstract

Indonesia is a country with frequent disasters, one of which is flood disaster and one of the areas prone to flooding is Makassar City (BNPB, 2016). Based on the BMKG Makassar City, the rainfall criteria for Makassar City are categorized as very heavy. Geomorphologically, Makassar is a catchment area with volcanic cones that surround and extend along the north-south route past the summit of Mount Lompobatang, so that the Makassar area has great groundwater potential. Makassar City cannot be separated from flood problems. The lack of greening areas and swamp areas that serve as rainwater reservoirs have turned land function experts into housing, trade and service areas. Sometimes the construction carried out has an adverse impact, one of which is the impact of flooding. Mitigation carried out in Makassar City is not sufficiently responsive to flood disasters because there are still quite a lot of losses due to the disaster, therefore mitigation is needed related to policies in order to reduce risks (losses) when a disaster occurs. The purpose of this research is to analyze the level of flood risk based on 3 aspects (threat, vulnerability, capacity) and formulate a flood disaster risk mitigation policy based on the risk level aspect. This research uses analysis with quantitative research methods with a descriptive approach. The analysis was carried out based on PERKA BNPB No. 02 of 2012 concerning General Guidelines for Disaster Risk Assessment. The results of this study were 133 high-risk sub-districts, 4 medium-risk sub-districts and 2 low-risk sub-districts. The formulation of policies is carried out based on the level of risk by taking into account the main contributor (vulnerability) which is divided into each sub-district.

**Keyword:** *Mitigation, Flood Disaster, Risk Level*

## 1. Pendahuluan

Mitigasi risiko bencana sudah ada sejak lama. Pembangunan berkelanjutan harus lebih memprioritaskan upaya pengurangan risiko bencana (Resolusi PBB, 1990). Terkait ancaman berbagai tipe bencana alam, Indonesia sudah terdapat kebijakan penanggulangan bencana yang terdapat dalam UU No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Penanggulangan bencana terdiri dari 3 tahap, yaitu prabencana, saat bencana, dan pasca bencana. Khusus prabencana terdapat analisis risiko yang dimana diharapkan sebagai sumber kebijakan mitigasi risiko bencana, sehingga jika terjadi bencana maka kerugiannya bisa diminimalkan. PERKA PNPB No.2 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana menyatakan bahwa analisis risiko/tingkat risiko berdasarkan 3 aspek, yaitu ancaman, kerentanan, kapasitas.

Menurut, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (2016) beberapa ancaman bencana terjadi di Indonesia, salah satunya bencana banjir dan salah satu wilayah yang menjadi kawasan rawan bencana banjir, yaitu Kota Makassar. Berdasarkan BMKG Kota Makassar kriteria curah hujan Kota Makassar dikategorikan sangat lebat. Secara geomorfologi Makassar merupakan daerah resapan dengan kerucut gunung api yang mengelilingi dan memanjang di sepanjang jalur utara-selatan melewati puncak Gunung Lompobatang, sehingga daerah Makassar mempunyai potensi air tanah yang besar. Kota Makassar tidak lepas dari permasalahan banjir. Kurangnya area penghijauan serta area rawa yang sebagai tempat penampungan air hujan sudah berubah ahli fungsi lahan menjadi area perumahan, perdagangan dan jasa. Terkadang pembangunan yang dilakukan memberikan dampak yang merugikan, salah satunya menimbulkan dampak banjir. Tentu saja, terdapat risiko akibat bencana banjir.

Pemetaan risiko bencana memberikan informasi lokasi-lokasi yang berisiko tinggi berdasarkan 3 karakteristik, yaitu ancaman, kerentanan dan kapasitas. Informasi dari ketiga aspek tersebut pada setiap wilayah merupakan informasi untuk mengetahui tingkat risiko suatu bencana maka diperlukan tindakan untuk mengurangi risiko berdasarkan permasalahan yang dihadapi. Mitigasi yang dilakukan di Kota Makassar belum cukup tanggap terhadap bencana banjir karena masih cukup banyak kerugian akibat bencana tersebut, maka dari itu diperlukan mitigasi terkait kebijakan agar dapat mengurangi risiko (kerugian) pada saat terjadi bencana.

Adapun tujuan penelitian ini, yaitu menganalisis tingkat risiko bencana banjir berdasarkan 3 aspek (ancaman, kerentanan, kapasitas) di Kota Makassar dan Merumuskan kebijakan mitigasi sesuai dengan tingkat risiko bencana banjir di Kota Makassar.

## 2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif.

### 2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kawasan Rawan Bencana Banjir Kota Makassar. Lokasi penelitian melingkupi 14 kecamatan dari 15 kecamatan di Kota Makassar, di mana 1 kecamatan ini merupakan kecamatan kepulauan. Kecamatan- kecamatan ini yang dalam peta rawan bencana banjir terindikasi menjadi kawasan rawan bencana banjir.

### 2.2 Definisi Operasional Variabel

Operasional variabel dalam penelitian ini merupakan aspek yang diamati dan variabelnya. Aspek yang diamati adalah unit spasial dan unit spasial tersebut memiliki atribut variabel. Pedoman yang digunakan dapat mengetahui risiko bencana banjir suatu unit spasial variabel apa saja yang harus diamati. Variabel dalam penelitian ini sebagai berikut :

**Tabel 1** Variabel Penelitian

| No | Variabel   |    | Parameter  | Sumber Data   |
|----|------------|----|--|---|
| 1. | Ancaman    |    | Peta Ancaman :<br>Frekuensi kejadian dan intensitas kejadian (kedalaman/tinggi genangan) | Instansi BPBD   |
| 2. | Kerentanan | KF | Rumah<br>Ketersediaan fasilitas umum   | BPS, Hasil pemetaan, survey lapangan, hasil wawancara |

|    |                       |    |   |   |
|----|-----------------------|----|---|---|
|    |                       | KS | Ketersediaan fasilitas kritis   | BPS dan survey lapangan   |
|    |                       |    | Kepadatan penduduk  |   |
|    |                       |    | Rasio jenis kelamin   |   |
|    |                       |    | Rasio orang cacat   |   |
|    |                       |    | Rasio kelompok umur   |   |
|    |                       |    | Rasio kemiskinan  |   |
|    |                       | KE | Luas lahan produktif  |   |
|    |                       |    | Kontribusi PDRB   |   |
| 3. | Kapabilitas           | KL | Luas lahan hutan lindung, hutan alam, hutan mangrove/bakau, dan semak belukar | BPBD dan Kepala Pemerintahan Masyarakat Sekitar (tingkat kelurahan dan kecamatan) |
|    |                       |    | Aturan dan kelembagaan penanggulangan bencana                                 |   |
|    |                       |    | Peringatan dini dan kajian risiko bencana banjir                              |   |
|    |                       |    | Pendidikan kebencanaan  |   |
| 4. | Risiko Bencana Banjir |    | Pengurangan faktor risiko   | Instansi BPBD   |
|    |                       |    | Ancaman   |   |
|    |                       |    | Tingkat kerentanan  |   |
|    |                       |    | Tingkat kapasitas   | Analisis kerentanan   |
|    |                       |    |   |   |

Sumber: Analisis Peneliti, 2020

### 2.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data di penelitian ini terbagi sesuai dengan jenis data adalah data primer dan sekunder. Data primer dilakukan dengan survei lapangan (pengambilan dokumentasi) dan wawancara ke instansi-instansi terkait. Adanya pandemi Covid-19 sehingga jenis sumber data seluruh parameter di penelitian ini yaitu data sekunder.

### 2.4 Teknik Analisa Data

Analisis dengan memasukkan angka-angka berdasarkan data yang sudah didapatkan sesuai dengan parameter – parameter yang terdapat dalam Perka BNPB No. 2 Tahun 2012 dengan melakukan pembobotan nilai terhadap parameter tersebut..

#### 2.4.1 Ancaman Bencana Banjir

Metode yang digunakan untuk menentukan tingkat ancaman adalah menggunakan matriks antara indeks penduduk terpapar (kerentanan sosial) dan indeks ancaman. Berikut matriks tingkat ancaman:

**Tabel 2** Matriks Tingkat Ancaman

| Tingkat Ancaman |        | Kerentanan sosial |        |        |
|-----------------|--------|-------------------|--------|--------|
|                 |        | Rendah            | Sedang | Tinggi |
| Indeks Ancaman  | Rendah |                   |        |        |
|                 | Sedang |                   |        |        |
|                 | Tinggi |                   |        |        |



Tingkat risiko tinggi

Tingkat risiko sedang

Tingkat risiko rendah

Sumber: PERKA PNPB No. 02 Tahun 2012

#### 2.4.2 Tingkat Kerentanan Bencana Banjir

Tingkat kerentanan banjir didapatkan dari beberapa indikator kerentanan, yaitu kerentanan sosial (penduduk terpapar), kerentanan fisik, kerentanan ekonomi, kerentanan lingkungan. Standar kerentanan berdasarkan Perka PNPB No.02 Tahun 2012. Berikut parameter dan bobot dari kerentanan sosial:

**Tabel 3** Parameter dan Bobot Kerentanan Sosial

| Parameter                 | Bobot (%) | Kelas                     |                                 |                            |
|---------------------------|-----------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|
|                           |           | Rendah<br>0,33            | Sedang<br>0,67                  | Tinggi<br>1                |
| Kepadatan Penduduk        | 60        | <500 jiwa/Km <sup>2</sup> | 500 – 1000 jiwa/Km <sup>2</sup> | >1000 jiwa/Km <sup>2</sup> |
| Rasio Jenis Kelamin (10%) | 40        | <20 %                     | 20 – 40 %                       | >40 %                      |
| Rasio Kemiskinan (10%)    |           |                           |                                 |                            |
| Rasio Orang Cacat (10%)   |           |                           |                                 |                            |
| Rasio Kelompok Umur (10%) |           |                           |                                 |                            |

Berikut tabel parameter dan bobot dari kerentanan fisik:

**Tabel 4** Kerentanan Fisik

| Parameter        | Bobot (%) | Kelas          |                |             |
|------------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
|                  |           | Rendah<br>0,33 | Sedang<br>0,67 | Tinggi<br>1 |
| Rumah            | 40        | <400 juta      | 400 – 800 juta | >800 juta   |
| Fasilitas Umum   | 30        | <500 juta      | 500 juta – 1 M | >1 M        |
| Fasilitas Kritis | 30        | <500 juta      | 500 juta – 1 M | >1 M        |

Parameter dan bobot dari kerentanan ekonomi sebagai berikut:

**Tabel 5** Kerentanan Ekonomi

| Parameter       | Bobot (%) | Kelas          |                |             |
|-----------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
|                 |           | Rendah<br>0,33 | Sedang<br>0,67 | Tinggi<br>1 |
| Lahan Produktif | 60        | <50 juta       | 50 – 200 juta  | >200 juta   |
| PDRB            | 40        | <100 juta      | 100 – 300 juta | >300 juta   |

Terdapat 5 parameter dari kerentanan lingkungan. Berikut bobot nilai dari masing-masing parameter:

**Tabel 6** Kerentanan Lingkungan

| Parameter            | Bobot (%) | Kelas          |                |             |
|----------------------|-----------|----------------|----------------|-------------|
|                      |           | Rendah<br>0,33 | Sedang<br>0,67 | Tinggi<br>1 |
| Hutan Lindung        | 30        | <20 Ha         | 20 – 50 Ha     | >50 Ha      |
| Hutan Alam           | 30        | <25 Ha         | 25 – 75 Ha     | > 75 Ha     |
| Hutan Bakau/Mangrove | 10        | <10 Ha         | 10 – 30 Ha     | >30 Ha      |
| Semak Belukar        | 10        | <10 Ha         | 10 – 30 Ha     | >30 Ha      |
| Rawa                 | 20        | <5 Ha          | 5 – 20 Ha      | >20 Ha      |

Penentuan tingkat kerentanan bencana banjir, yaitu dengan menjumlahkan seluruh indikator kerentanan berdasarkan standar bobot masing-masing indikator.

$$\text{KerentananBanjir} = (0,4 \times \text{kerentanansosial}) + (0,25 \times \text{kerentananekonomi}) + (0,25 \times \text{kerentananfisik}) + (0,1 \times \text{kerentananlingkungan})$$

Setelah mendapatkan hasil tingkat ancaman maka penentuan tingkat kerugian dapat dikaji. Tingkat kerugian diperoleh berdasarkan matriks tingkat ancaman dengan indeks kerugian. Berikut matriks tingkat kerugian:

**Tabel 7** Matriks Tingkat Kerugian

| Tingkat Kerugian |        | Indeks Kerugian |        |        |
|------------------|--------|-----------------|--------|--------|
|                  |        | Rendah          | Sedang | Tinggi |
| Tingkat Ancaman  | Rendah |                 |        |        |
|                  | Sedang |                 |        |        |
|                  | Tinggi |                 |        |        |



Tingkat risiko tinggi



Tingkat risiko sedang



Tingkat risiko rendah

Sumber : Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

#### 2.4.3 Tingkat Kapasitas

Tingkat kapasitas diperoleh melalui matriks antara tingkat ancaman dan indeks kapasitas. Berikut matriks penentuan tingkat kapasitas:

**Tabel 8** Matriks Tingkat Kapasitas

| Tingkat Kapasitas |        | Indeks Kapasitas |        |        |
|-------------------|--------|------------------|--------|--------|
|                   |        | Tinggi           | Sedang | Rendah |
| Tingkat Ancaman   | Rendah |                  |        |        |
|                   | Sedang |                  |        |        |
|                   | Tinggi |                  |        |        |



Tingkat risiko rendah



Tingkat risiko sedang



Tingkat risiko tinggi

Sumber : Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

#### 2.5 Penentuan Tingkat Risiko

Tingkat risiko bencana diperoleh melalui matriks antara tingkat kerugian dengan tingkat kapasitas.

### 3 Kajian Literatur

#### 3.1 Bencana

Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, yang mengemukakan bahwa bencana adalah rangkaian peristiwa yang memberikan ancaman dan mengganggu kehidupan sekitar masyarakat yang dapat disebabkan oleh faktor alam maupun faktor non alam dan faktor manusia sehingga menimbulkan korban jiwa, kerusakan, kerugian dan dampak psikologis. Menurut UU No.24 Tahun 2007 terdapat 3 jenis bencana, yaitu bencana alam, non alam dan bencana sosial.

#### 3.2 Bencana Banjir

Banjir merupakan peristiwa terbenamnya daratan karena peningkatan volume air (KBBI). Bencana banjir tentu saja memiliki dampak. Dampak dari bencana banjir dapat dibagi menjadi 3, yaitu dampak primer, dampak sekunder dan dampak tersier.

### 3.3 Risiko Bencana

Undang-undang No. 24 Tahun 2007, bahwa risiko bencana adalah potensi yang menimbulkan kerugian akibat bencana pada suatu wilayah dengan kurun waktu tertentu, seperti korban jiwa, luka, sakit, hilangnya rasa aman, mengungsi, kerusakan atau kerugian harta, dan gangguan terhadap kegiatan masyarakat. Badan Nasional Penanggulangan Bencana sudah menerbitkan pedoman untuk menentukan risiko bencana, yaitu dengan mengeluarkan PERKA BNPB Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana. Terdapat 3 aspek dalam menentukan tingkat risiko bencana, yaitu bahaya, kerentanan dan kapasitas. Kajian risiko bencana, sebagai berikut :

$$\text{Risiko Bencana} = \text{Ancaman} * \frac{\text{Kerentanan}}{\text{Kapasitas}}$$

Tingkat risiko bencana ditentukan melalui matriks antara tingkat kerugian dengan tingkat kapasitas. Berikut matriks penentuan tingkat risiko:

**Tabel 9** Matriks Penentuan Tingkat Risiko Bencana

| Tingkat Risiko Bencana |        | Tingkat Kapasitas |        |        |
|------------------------|--------|-------------------|--------|--------|
|                        |        | Rendah            | Sedang | Tinggi |
| Tingkat Kerugian       | Rendah |                   |        |        |
|                        | Sedang |                   |        |        |
|                        | Tinggi |                   |        |        |



Tingkat risiko tinggi  
Tingkat risiko sedang  
Tingkat risiko rendah

Sumber : Perka BNPB No. 02 Tahun 2012

### 3.4 Penanggulangan Bencana

Penanggulangan bencana sudah diatur dalam Undang-undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Penyelenggaraan penanggulangan bencana meliputi prabencana, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pasca bencana.

### 3.5 Mitigasi Bencana

Berdasarkan UU No.24 Tahun 2007, mitigasi merupakan upaya yang dilakukan untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun non fisik (penyadaran) dan peningkatan kemampuan dalam menghadapi ancaman bencana. Tata ruang memang merupakan salah satu tahapan penting dalam upaya mitigasi bencana sebagaimana tercantum dalam Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, peran Rencana Tata Ruang dimulai dari pra bencana, saat bencana dan pasca bencana. Mitigasi dilakukan pada prabencana, yaitu mengurangi risiko bencana.

Peraturan Kepala BNPB No. 04 Tahun 2008 menyatakan bahwa pada tahap prabencana, meliputi 2 keadaan, yaitu pada tahap Prabencana dalam situasi tidak terjadi bencana dan pada tahap Prabencana dalam situasi terdapat potensi bencana. Mitigasi lainnya juga terdapat dalam Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana dan Peraturan Kepala Badan Penanggulangan Bencana Nomor 4 Tahun 2008 Tentang Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana.

### 3.6 Penyusunan Kebijakan

Menganalisis risiko bencana merupakan dasar untuk menyusun Rencana Penanggulangan Bencana dari tingkat nasional hingga tingkat kabupaten/kota. Fungsi dari analisis tingkat risiko dan pemetaan risiko bencana adalah merupakan informasi yang diberikan kepada daerah untuk mengambil langkah kebijakan yang dilakukan sehingga dapat meningkatkan kemampuan daerah hingga mampu mengurangi korban yang jiwa terpapar dan mengurangi kerugian maupun kerusakan akibat bencana. Oleh karenanya kebijakan mengurangi bencana perlu dibagi menjadi 2 komponen umum yaitu kebijakan administratif dan kebijakan teknis.

## 4 Hasil dan Pembahasan

### 4.1 Gambaran Umum Wilayah

Kota Makassar adalah Ibukota Provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Kota Makassar merupakan dataran rendah dengan ketinggian yang bervariasi antara 1-25 meter di atas permukaan laut. Secara astronomis, Kota Makassar terletak antara 119°24'17'38" BT dan 5°8'6'19" LS. Luas wilayah Kota Makassar adalah 175,77 Km<sup>2</sup>. Kota Makassar terdiri dari 15 kecamatan dan Ibukotanya adalah Kecamatan Makassar.

Curah hujan di Kota Makassar yaitu 311 mm. Selain curah hujan yang tinggi, bencana banjir juga disebabkan karena air sungai yang meluap. Terdapat 3 DAS di Kota Makassar yaitu sungai Tallo, sungai Pampang dan sungai Jeneberang. Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kota

Makassar Tahun 2019, jumlah penduduk di Kota Makassar adalah 1.508.154 jiwa yang terdiri atas 746.951 jiwa penduduk laki-laki dan 761.203 penduduk perempuan. Kepadatan penduduk Kota Makassar 8.580 jiwa/Km<sup>2</sup>.



**Gambar 1** Peta Administrasi Kota Makassar

### 4.2 Analisis Tingkat Ancaman Bencana Banjir

Tingkat ancaman diukur dari indeks penduduk terpapar (sosial) dan indeks ancaman (frekuensi kejadian dan intensitas kejadian). Hasil dari tingkat kerentanan sosial di lokasi penelitian sebagai berikut:

#### Kerentanan Sosial

| Jumlah Tingkat Kelas Kerentanan Sosial |                  |
|--|------------------|
| Tingkat Kelas                          | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                                 | 102              |
| Sedang                                 | 34               |
| Rendah                                 | 3                |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*



**Gambar 2** Peta Tingkat Kerentanan Sosial

Peta tingkat ancaman merupakan peta yang bersumber dari indeks ancaman. Indeks ancaman merupakan data yang bersifat sekunder (*given*). Berikut peta tingkat ancaman bencana banjir berdasarkan indeks ancaman.



### Gambar 3 Peta Tingkat Ancaman Bencana Banjir

Berdasarkan hasil matriks penentuan tingkat ancaman didapatkan sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Ancaman |                  |
|------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas          | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                 | 125              |
| Sedang                 | 12               |
| Rendah                 | 2                |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

#### 4.3 Analisis Tingkat Kerentanan

Tingkat kerentanan pada bencana banjir berdasarkan Perka BNPB No. 02 Tahun 2012, yaitu KF (kerentanan fisik), KS (kerentanan sosial), KE (kerentanan ekonomi), dan KL (kerentanan lingkungan). Nilai kerentanan sosial sudah dibahas pada tingkat ancaman, sehingga selanjutnya yang akan dibahas adalah 3 indikator (fisik, ekonomi, lingkungan) yang merupakan indikator tingkat kerugian.

##### 4.3.1 Kerentanan Fisik

Berdasarkan metode penentuan kerentanan fisik, maka di dapatkan hasil tingkat kerentanan fisik bencana banjir di wilayah penelitian sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kerentanan Fisik |                  |
|---------------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas                   | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                          | 113              |
| Sedang                          | 17               |
| Rendah                          | 9                |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

Berikut peta tingkat kerentanan fisik berdasarkan hasil yang sudah didapatkan:



**Gambar 4** Peta Tingkat Kerentanan Fisik

##### 4.3.2 Kerentanan Ekonomi

Hasil analisis kerentanan ekonomi, sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kerentanan Ekonomi |                  |
|-----------------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas                     | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                            | 19               |
| Sedang                            | 13               |
| Rendah                            | 107              |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*



Berikut peta tingkat kerentanan ekonomi bencana banjir:



**Gambar 5** Peta Tingkat Kerentanan Ekonomi

#### 4.3.3 Kerentanan Lingkungan

Berdasarkan metode penentuan kerentanan lingkungan, maka di dapatkan hasil tingkat kerentanan lingkungan bencana banjir di masing-masing kelurahan wilayah penelitian sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kerentanan Lingkungan |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas                        | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                               | 7                |
| Sedang                               | 22               |
| Rendah                               | 110              |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

Berikut peta kerentanan lingkungan yang di buat berdasarkan hasil analisis kerentanan ekonomi:



**Gambar 6** Peta Tingkat Kerentanan Lingkungan

Analisis tingkat kerentanan dilakukan untuk mengetahui tingkat kerentanan di tiap-tiap kelurahan dan juga untuk menghasilkan peta kerentanan bencana banjir. Tingkat kerentanan dihitung berdasarkan hasil dari perhitungan indikator kerentanan.

Berdasarkan rumus, maka hasil tingkat kerentanan di wilayah penelitian sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kerentanan |                  |
|---------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas             | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                    | 17               |
| Sedang                    | 77               |
| Rendah                    | 45               |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*



**Gambar 7** Peta Tingkat Kerentanan Bencana Banjir

#### 4.4 Analisis Tingkat Kerugian

Analisis tingkat kerugian merupakan proses analisis untuk mendapatkan hasil tingkat risiko bencana banjir. Analisis tingkat kerugian didapatkan berdasarkan matriks melalui 2 aspek yaitu tingkat ancaman dan indeks kerugian. Indeks kerugian hanya menggunakan 3 indikator kerentanan, antara lain kerentanan fisik (KF), kerentanan ekonomi (KE), kerentanan lingkungan (KL).

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus di atas, maka jumlah tingkat kerugian di wilayah penelitian sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kerugian |                  |
|-------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas           | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                  | 22               |
| Sedang                  | 95               |
| Rendah                  | 22               |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

#### 4.5 Analisis Tingkat Kapasitas

Sebelum menghitung tingkat kapasitas, akan dilakukan perhitungan indeks kapasitas yang diukur berdasarkan tingkat ketahanan. Adanya kondisi pandemi Covid-19 maka peneliti tidak dapat melakukan wawancara mengenai 5 parameter sehingga data indeks kapasitas sifatnya given atau sudah tidak dilakukan analisis dan untuk pemetaan dilakukan peneliti. Berikut peta kapasitas bencana banjir berdasarkan data indeks kapasitas:



**Gambar 8** Peta Tingkat Kapasitas Bencana Banjir

Analisis tingkat kapasitas diperoleh berdasarkan 2 aspek, yaitu tingkat ancaman dan indeks kapasitas. Hasil tingkat analisis didapatkan sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Kapasitas |                  |
|--------------------------|------------------|
| Tingkat Kelas            | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                   | 111              |
| Sedang                   | 27               |
| Rendah                   | 1                |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

#### 4.6 Analisis Tingkat Risiko

Menganalisis tingkat risiko bencana banjir dilakukan untuk dapat mengetahui tingkat risiko bencana banjir di wilayah rawan bencana banjir sehingga dapat memberikan informasi tindakan apa saja yang dapat dilakukan berdasarkan tingkatan di tiap-tiap lokasi. Analisis tingkat risiko didapatkan melalui matriks yang terdiri dari 2 aspek, yaitu tingkat kerugian dan tingkat kapasitas. Hasil analisis tingkat risiko bencana banjir, sebagai berikut:

| Jumlah Tingkat Risiko |                  |
|-----------------------|------------------|
| Tingkat Kelas         | Jumlah Kelurahan |
| Tinggi                | 133              |
| Sedang                | 4                |
| Rendah                | 2                |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

Peta risiko bencana berdasarkan hasil dari *overlay* peta ancaman, peta kerentanan dan peta kapasitas di mana diperoleh melalui matriks.



**Gambar 9** Peta Tingkat Risiko Bencana Banjir

#### 4.7 Rekomendasi Kebijakan Mitigasi Bencana Banjir

Rekomendasi kebijakan mitigasi bencana banjir dilakukan berdasarkan tingkat risiko. Tingkat risiko yang tinggi cenderung dengan kebijakan terkait perencanaan, tingkat risiko sedang lebih fokus pada penambahan/perbaikan sedangkan tingkat risiko rendah fokus pada perbaikan, namun perumusan rekomendasi kebijakan harus juga memperhatikan kontributor utama pada tingkat risiko, karena kontributor utama pada setiap wilayah tidak semuanya sama. Kontributor utama dalam penelitian ini adalah parameter kerentanan.

Rekomendasi kebijakan untuk sub parameter kerentanan, sebagai berikut:

**Tabel 10** Rekomendasi Kebijakan

| Kebijakan              | Sub Parameter         | Kode | Kebijakan   |
|------------------------|-----------------------|------|---|
| Mengurangi Kerentanan  | Kerentanan Sosial     | A1   | Melakukan program KB  |
|                        |                       | A2   | Mensosialisasikan UU perkawinan   |
|                        |                       | A3   | Sosialisasi/pelatihan/perlindungan sosial untuk penduduk lansia dengan menyediakan alat bantu di masing-masing kantor kelurahan |
|                        |                       | A4   | Memberikan pelatihan/sosialisasi kepada penduduk miskin untuk membuka usaha sendiri dengan memberikan bantuan usaha mikro       |
|                        | Kerentanan Fisik      | B1   | Membatasi pembangunan di wilayah yang padat dan pendataan terhadap bangunan-bangunan.   |
|                        |                       | B2   | Penyesuaian desain bangunan yang tahan banjir   |
|                        |                       | B3   | Perencanaan pembuatan puskesmas   |
|                        |                       | B4   | Perencanaan lokasi untuk penempatan fasilitas vital yang rentan ke daerah yang aman   |
|                        | Kerentanan Ekonomi    | C1   | Perencanaan pembuatan saluran drainase di area tambak   |
|                        |                       | C2   | Pelatihan pertanian bagi masyarakat yang sesuai dengan kondisi daerah banjir  |
|                        | Kerentanan Lingkungan | D1   | Melakukan program reboisasi   |
| Meningkatkan Kapasitas |                       | E1   | Pembangunan infrastruktur yang kedap air  |
|                        |                       | E2   | Perencanaan pembangunan tembok penahan di sepanjang pantai dan tanggul di sepanjang sungai                                      |
|                        |                       | E3   | Perencanaan pembangunan sistem peresapan  |
|                        |                       | E4   | Perencanaan pembuatan saluran drainase  |
|                        |                       | E5   | Penambahan kedalaman saluran drainase   |
|                        |                       | E6   | Penambahan tanggul di bantaran sungai   |
|                        |                       | E7   | Perbaikan saluran drainase  |
|                        |                       | E8   | Perbaikan tanggul di bantaran sungai  |

*Hasil Analisis Peneliti, 2020*

Kebijakan tersebut dimasukkan berdasarkan tingkat risiko dan kontributor utama pada masing-masing kelurahan. Selain tabel di atas ada juga rekomendasi kebijakan yang berlaku untuk setiap kelurahan, yaitu penguatan kerangka hukum penanggulangan bencana, yaitu Pemkot Makassar perlu menyusun aturan RTRW yang sinkron dengan aturan penanggulangan bencana dan memberikan sanksi hukum terhadap pelanggar (pemukiman penduduk yang tidak direncanakan), pembuatan media untuk mempublikasikan informasi peringatan dini bencana

banjir, peningkatan pengetahuan kesiapsiagaan masyarakat menghadapi bencana, peningkatan pelatihan kegiatan dalam pengurangan risiko ketika bencana datang, pembuatan taman di setiap rumah sehingga terdapat penyerapan air hujan, melakukan pembersihan drainase baik masyarakat dengan gotong royong maupun petugas kebersihan pemerintah kota, perencanaan daerah penampungan sementara, pembuatan rencana/jalur evakuasi, membuat pasukan/personil yang siap tanggap dalam bencana banjir di tiap-tiap kelurahan.

## 5 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini, yaitu tingkat risiko tinggi terdapat 133 kelurahan, tingkat risiko sedang terdapat 4 kelurahan sedangkan tingkat risiko rendah terdapat 2 kelurahan. Tingkat risiko sedang adalah Kelurahan Pai, Batua, Karampuang, Kalukubodoa sedangkan tingkat risiko rendah adalah Kelurahan Untia dan Kelurahan Lakkang. Selain kelurahan tersebut merupakan kelurahan-kelurahan yang berisiko tinggi dan rekomendasi kebijakan yang diberikan berdasarkan tingkat risiko yang didapatkan. Tingkat risiko yang tinggi cenderung dengan kebijakan terkait perencanaan, tingkat risiko sedang lebih fokus pada penambahan/perbaikan sedangkan tingkat risiko rendah fokus pada perbaikan, namun perumusan rekomendasi kebijakan harus juga memperhatikan kontributor utama pada tingkat risiko, dimana kontributor utama dalam penelitian ini adalah parameter kerentanan.

## Referensi

- Alfian Nawir, Emi Prasetyawati Umar. 2018. *Analisis Akuifer Air Tanah Kota Makassar*. Teknis Pertambangan. Fakultas Teknik Industri. Universitas Muslim Indonesia.
- Anonimus, 2006. Peraturan Menteri Dalam Negeri No. 33 Tahun 2006 tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana.
- Anonimus, 2007. Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana
- Anonimus, 2008. Peraturan Kepala BNPB No. 04 Tahun 2008 tentang Pedoman Penyusunan Penanggulangan Bencana.
- Anonimus, 2012. Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 02 Tahun 2012 tentang Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana
- Hassani, Winda Fauziyah. 2016. *Analisis Risiko Bencana Banjir Di Kecamatan Majalaya Kabupaten Bandung*. Pendidikan Geografi. Fakultas Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Arief Rosyidie. 2013. *Banjir: Fakta dan Dampaknya serta Penggunaan dari Perubahan Guna Lahan*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Institut Teknologi Bandung.
- Pemani, Ingrith. 2019. *Karakteristik Adaptasi Struktural Menurut Tingkat Kerentanan Bencana Banjir Di Permukiman Sepanjang Bantaran Sungai Sawangan Kota Manado*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik. Universitas Sam Ratulangi.
- Rachmatullah, Michael. 2016. *Evaluasi Kebijakan Pola Ruang dan Struktur Ruang Berbasis Mitigasi Bencana Banjir (Studi Kasus : Kota Palu)*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Teknik. Universitas Sam Ratulangi.
- Syafril. 2011. *Arahan Penanganan Kawasan Rawan Bencana Banjir Berbasis Gis Di Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar*. Perencanaan Wilayah dan Kota. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar